



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2020

Verbreitung, Gefährdung und Schutz der Gelbbauchunke in der Schweiz

Schmidt, Benedikt R ; Zumbach, Silvia ; Tobler, Ursina

Abstract: Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) ist in der Schweiz nördlich der Alpen weit verbreitet. Diese Art besiedelt in der Schweiz die für sie typischen Lebensräume, wobei sie derzeit vorwiegend in Sekundärhabitaten wie Kiesgruben und Steinbrüchen vorkommt und nur noch selten in ihren Primärhabitaten wie feuchten Wäldern und Auen entlang von Fließgewässern zu finden ist. Der Bestandsrückgang der Gelbbauchunke in der Schweiz ist markant: Mehr als 50 % der früher bekannten Populationen sind erloschen, und noch bestehende Populationen sind kleiner als früher. Dementsprechend wird diese gemäß der Roten Liste als „stark gefährdet“ eingestufte Art mit zahlreichen Schutzprojekten gefördert, und die Schutzmaßnahmen werden in diesem Artikel vorgestellt. = The yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) is widely distributed in northern Switzerland. The species uses the habitat types which are well-known for the species. Currently, most populations are found in gravel pits and quarries and few occur in primary habitats such as alluvial zones and wet forests. The species declined markedly in Switzerland: more than 50 % of the known populations went locally extinct. Existing populations are nowadays smaller than they used to be in the past. Therefore, the species is classified as “endangered” on the national red list. The yellow-bellied toad is the focal species in many conservation projects. Here, we summarize conservation actions suitable to improve population status.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-193916>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Schmidt, Benedikt R; Zumbach, Silvia; Tobler, Ursina (2020). Verbreitung, Gefährdung und Schutz der Gelbbauchunke in der Schweiz. *Mertensiella*, 29:161-168.

Verbreitung, Gefährdung und Schutz der Gelbbauchunke in der Schweiz

Distribution, threats to and conservation of the yellow-bellied toad in Switzerland

BENEDIKT R. SCHMIDT^{1,2}, SILVIA ZUMBACH¹ & URSINA TOBLER^{1,2}

¹⁾ info fauna karch, UniMail, Bâtiment G, Bellevaux 51, 2000 Neuchâtel, Schweiz

²⁾ Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, Schweiz

Corresponding author: BENEDIKT SCHMIDT, e-mail: Benedikt.Schmidt@unine.ch

Manuscript received: 04 July 2017

Abstract. The yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) is widely distributed in northern Switzerland. The species uses the habitat types which are well-known for the species. Currently, most populations are found in gravel pits and quarries and few occur in primary habitats such as alluvial zones and wet forests. The species declined markedly in Switzerland: more than 50 % of the known populations went locally extinct. Existing populations are nowadays smaller than they used to be in the past. Therefore, the species is classified as “endangered” on the national red list. The yellow-bellied toad is the focal species in many conservation projects. Here, we summarize conservation actions suitable to improve population status.

Key words. Yellow-bellied toad, *Bombina variegata*, habitat, distribution, population decline, conservation action

Zusammenfassung. Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) ist in der Schweiz nördlich der Alpen weit verbreitet. Diese Art besiedelt in der Schweiz die für sie typischen Lebensräume, wobei sie derzeit vorwiegend in Sekundärhabitaten wie Kiesgruben und Steinbrüchen vorkommt und nur noch selten in ihren Primärhabitaten wie feuchten Wäldern und Auen entlang von Fließgewässern zu finden ist. Der Bestandsrückgang der Gelbbauchunke in der Schweiz ist markant: Mehr als 50 % der früher bekannten Populationen sind erloschen, und noch bestehende Populationen sind kleiner als früher. Dementsprechend wird diese gemäß der Roten Liste als „stark gefährdet“ eingestufte Art mit zahlreichen Schutzprojekten gefördert, und die Schutzmaßnahmen werden in diesem Artikel vorgestellt.

Schlüsselwörter. Gelbbauchunke, *Bombina variegata*, Habitat, Verbreitung, Bestandesrückgang, Schutzmaßnahmen

Einleitung

Die Schweiz und die Gelbbauchunke (*Bombina variegata* [LINNAEUS, 1758]) sind miteinander verbunden, denn die von LINNAEUS bestimmte Typuslokalität „*exteris regionibus*“ wurde später auf die Schweiz eingegrenzt (MERTENS & MÜLLER 1928). Wie GROSSENBACHER (1996) beschreibt, wird die Unke von diversen frühen Naturforschern als weit verbreitet beschrieben; erstmals erwähnt wird sie von CONRAD GESNER (1583) in seinem „Thierbuch“.

Verbreitung und Lebensräume der Gelbbauchunke in der Schweiz

Die Gelbbauchunke gehört in der Schweiz zu den weit verbreiteten Arten, denn sie kommt in großen Teilen der Schweiz nördlich der Alpen zwischen Genf und dem Bodensee vor (Abb. 1; GROSSENBACHER 1988, MEYER et al. 2009; eine dynamische Verbreitungskarte ist online auf dem Kartenserver von info fauna karch abrufbar: <https://lepus.unine.ch/carto/>). Die manchmal auch „Bergunke“ genannte Gelbbauchunke besiedelt in der Schweiz aber weni-

ger die Berge, sondern die tiefen Lagen (300 bis 500 m). Die Art dringt entlang der Alpenflüsse jedoch weit in die Alpen ein, etwa im Wallis, im Bündner Rheintal oder im Berner Oberland, und es gibt auch Bestände in deutlich höheren Lagen. Die höchste sich fortpflanzende Population findet sich auf 1.145 m bei Ebnet-Kappel im Kanton St. Gallen. Einzelne Individuen wurden bis in eine Höhe von 1645 m gefunden. GROSSENBACHER (1996) berichtet sogar von einem Fund auf 1935 m im Berner Oberland und nennt weitere bemerkenswerte Funde in großer Höhe.

Die Art *Bombina pachypus* (bzw. Unterart *B. variegata pachypus* [BONAPARTE, 1838]) kam früher auch südlich der Alpen, im Tessin, vor (das letzte Exemplar wurde 1910 gesammelt [GROSSENBACHER 1996]). Die Unke war hier vermutlich selten. Es gibt nur einen gesicherten Nachweis aus der Südschweiz; sicher ist auch, dass die Art heute nicht mehr im Tessin vorkommt (GROSSENBACHER 1988). Gemäß der Verbreitungskarte der IUCN (<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=54451>) kommen in Norditalien in der Nähe der Schweiz keine Unken mehr vor.

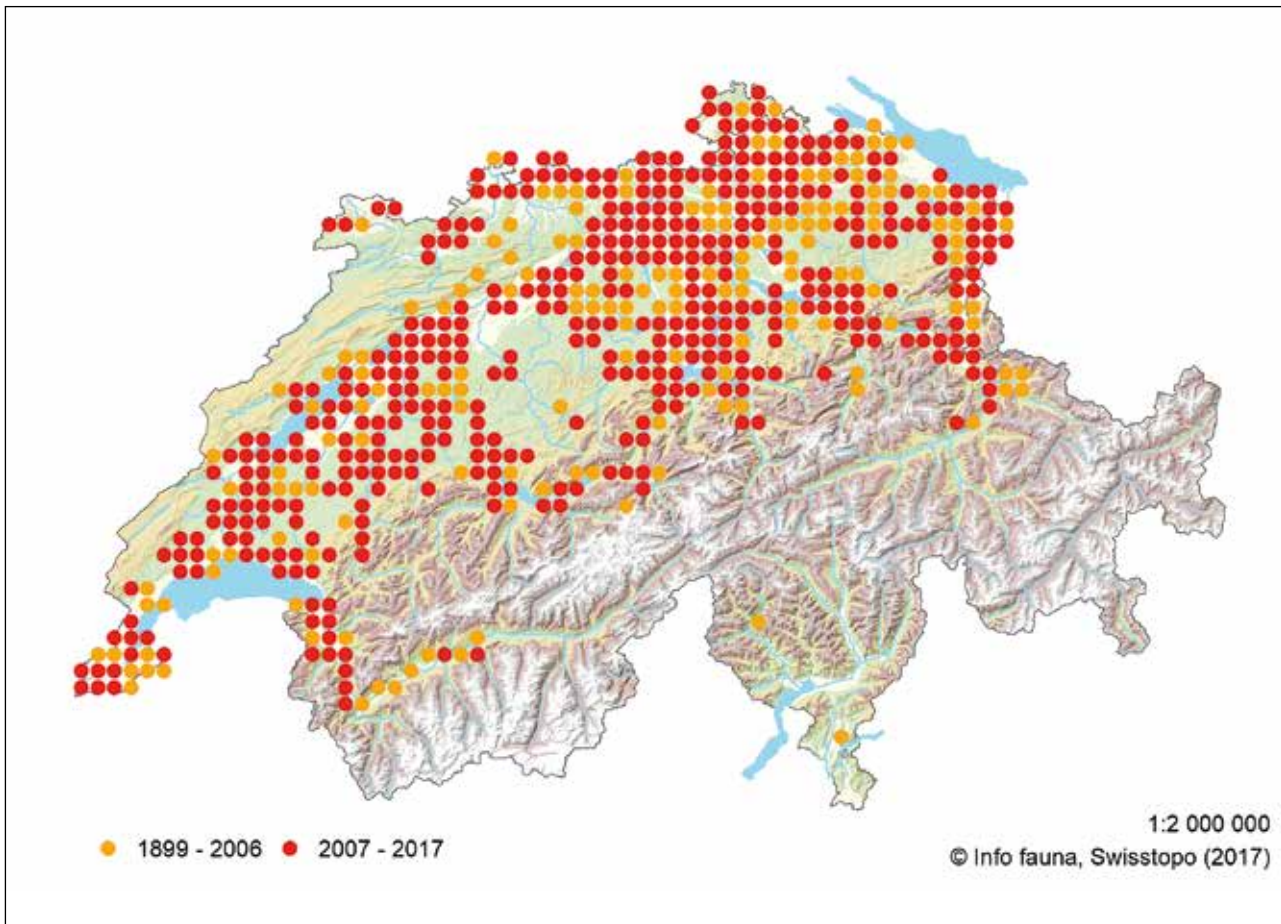


Abb. 1: Verbreitung der Gelbbauchunke in der Schweiz. Rote Punkte zeigen Nachweise der Art in 5×5 km Quadraten nach 2007. Gelbe Kreise zeigen Quadrate, bei denen der letzte Nachweis vor 2007 erfolgte (weil das Quadrat nicht mehr untersucht wurde oder weil die Unke dort nicht mehr vorkommt). © info fauna karch & Swisstopo.

Fig. 1: Distribution of the yellow-bellied toad in Switzerland. Red dots show 5×5 km quadrats where the species was observed after 2007. Yellow dots show quadrats where the last observation was made before 2007 (either because the quadrat was not visited or because the species no longer occurs in the quadrat).

Wie unter anderem von GROSSENACHER (1988, 1996), BARANDUN (1990), BARANDUN & REYER (1997) und MEYER et al. (2009) beschrieben, bewohnt die Unke auch in der Schweiz die typischen Habitate, die man allgemein von dieser Art kennt.

An wenigen Orten findet man die Gelbbauchunke in der Schweiz noch in ihrem Primärlebensraum, den Auen der Flüsse und Bäche. Fließgewässer sind als Lebensraum geeignet, wenn die Abfluss- und Geschiebedynamik noch weitgehend natürlich ist (BARANDUN 2007). In den Auen ist die Abundanz meist nicht hoch, aber dafür sind die Populationen durch das Längskontinuum der Fließgewässer gut miteinander vernetzt (wobei unklar ist, wie an einem Fließgewässer die räumliche Ausdehnung einer Population zu definieren ist).

Auch Senken, die sich periodisch mit Wasser füllen, können ein Primärlebensraum sein (Abb. 2). Solche Lebensräume sind in der Schweiz aber selten.

Da die meisten Fließgewässer für die Wasserkraft genutzt werden oder aus Gründen des Hochwasserschutzes kanalisiert wurden, ist die Gelbbauchunke in den Sekundärlebensraum Abbauge-

biete (Kies- und Lehmgruben, Steinbrüche) ausgewichen. Sofern die Bedingungen stimmen, kann die Art in Abbaugeländen in großen Populationen vorkommen. Heute ist die Intensität des Materialabbaus jedoch so hoch, dass in vielen Abbaugeländen nur noch kleine Flächen für Amphibien zur Verfügung stehen.

Ein anderer, eher schlecht untersuchter (Primär-) Lebensraum der Gelbbauchunke sind feuchte Wälder, in denen sich kleine Tümpel bilden können. Die Art dürfte ehemals im Wald weit verbreitet gewesen sein. Wegen der vielen Entwässerungsgräben in den Wäldern des Schweizer Mittellandes sind die waldbewohnenden Populationen wenig zahlreich und nur noch klein. Gute Laichgewässer für die Unke können in den Rückegassen entstehen (CAYUELA et al. 2015). Seit die Förster angehalten sind, den Wald aus Gründen des Bodenschutzes sorgfältiger zu bewirtschaften, sind wasserführende Rückegassen verpönt, und es gibt weniger solche Gewässer. Heute sind Kleinstgewässer im Wald für die Gelbbauchunke meist nur noch möglich, wenn sie gezielt angelegt werden.



Abb. 2: Eine Senke („Wilen“ im Kanton Schwyz, Schweiz), die von einer Population der Gelbbauchunke bewohnt wird. Der Wasserstand ist stark vom Regen abhängig. Oft liegt die Senke ganz trocken, aber nach starkem Regen kann das Wasser 1–2 Meter tief sein.

Fig. 2: A depression wetland („Wilen“ in canton Schwyz, Switzerland) which is inhabited by a population of yellow-bellied toads. Water level depends on rainfall. The basin can be completely dry if there is no rain. Water depth can be 1–2 meters after heavy rain.

Demographie der Gelbbauchunke in der Schweiz

BRANDT (2015) untersuchte die Demographie der Gelbbauchunke in einer Metapopulation im Kanton Schwyz, in welcher Trittsteinbiotope zur Verbesserung der Vernetzung angelegt worden waren. In der Fang-Wiederfang-Studie, welche von 2011 bis 2014 dauerte, wurden Unken mit Hilfe von Fotos der Bauchseite individuell identifiziert (CRUICKSHANK & SCHMIDT 2017). Die geschätzten jährlichen Überlebenswahrscheinlichkeiten unterschieden sich zwischen den Populationen. Die maximale geschätzte jährliche Überlebensrate der männlichen Unken war 80 %, die tiefste 74 %. Bei den Weibchen lagen die Schätzwerte zwischen 74 % und 71 %. Diese Werte sind höher als diejenigen, die BARANDUN et al. (1997) für Tiere aus einer Population in der Nähe von Zürich schätzten (63 % und 58 %), liegen aber im Bereich der für diese Art bekannten Variabilität (CAYUELA et al. 2016a, b). Interessant war, dass das geschätzte Überleben an den neu erstellten Gewässern bei 0 % lag. Dies zeigt, dass die Tiere dort (noch) keine stabilen Populationen gebildet hatten und abwanderten (obwohl sie die Gewässer selbständig kolonisiert hatten und

Reproduktion beobachtet werden konnte). Obwohl 2.665 Unken gefangen und fotografiert wurden, wurden nur drei Tiere nicht am selben Ort wieder gefangen (d. h., diese Tiere wanderten nachweislich von einer Population zu einer anderen). Die Fangwahrscheinlichkeiten pro Fangereignis lagen je nach Population zwischen 1 % und 81 % (BRANDT 2015), so dass Migranten hätten entdeckt werden müssen, wenn sie in großer Zahl vorhanden gewesen wären. Adulte Unken sind in diesem Untersuchungsgebiet also vermutlich sehr ortstreu. CAYUELA et al. (2019) konnten zeigen, dass die Demographie der Gelbbauchunke in der von BRANDT (2015) untersuchten Metapopulation auch stark von der Stabilität des Lebensraums abhängt: In Gewässern, deren Wasserstand stark schwankte, waren Unken langlebiger als in Lebensräumen mit Gewässern ohne große Wasserstandsschwankungen.

Rückgang der Gelbbauchunke in der Schweiz

Die Gefährdung der Unke wurde bereits in der ersten Roten Liste der Amphibien der Schweiz festgestellt, damals war sie in der Kategorie „regional ausgestorbene oder vom Aussterben bedrohte Arten mit ungefährdeten Populationsreserven in der

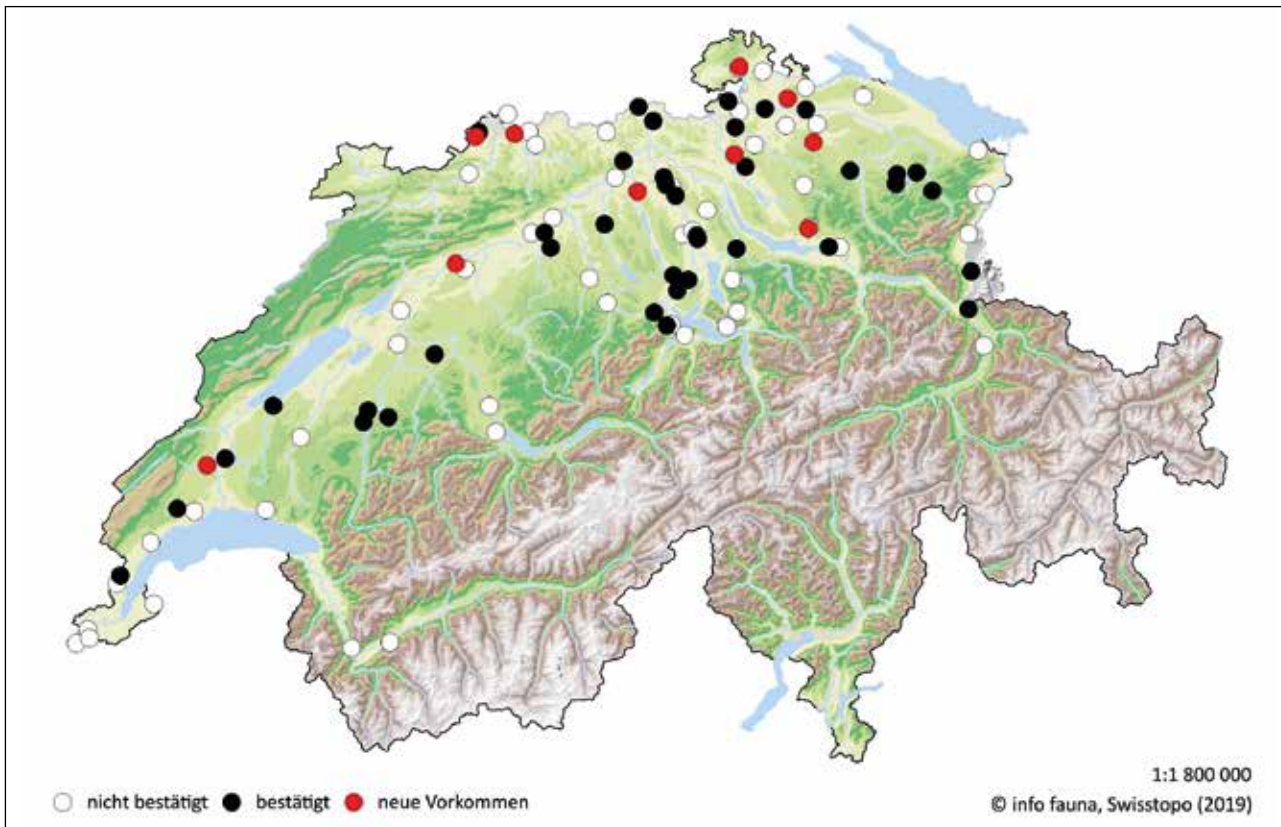


Abb. 3: Ergebnisse der Feldarbeiten für die Rote Liste der Amphibien von 2005 (SCHMIDT & ZUMBACH 2005). Bekannte Standorte der Unke ($n = 104$) wurden besucht und auf das Vorkommen der Unke und anderer Amphibienarten untersucht. Schwarze Punkte zeigen von früher bekannte Standorte, die bestätigt werden konnten ($n = 45$). Weiße Kreise zeigen von früher bekannte Standorte, die nicht mehr bestätigt werden konnten ($n = 61$; die Art wurde nicht übersehen; CRUICKSHANK et al. 2016). Rote Kreise ($n = 8$) sind Beobachtungen von Unken an Standorten, an denen ein Vorkommen der Art vorher nicht bekannt war (d. h., die Unke wurde in Amphibienlaichgebieten gefunden, die für andere Zielarten ausgewählt wurden; die Unke hat den Standort neu besiedelt oder wurde früher übersehen).

Fig. 3: Results of the surveys done for the update of the 2005 national Red List (SCHMIDT & ZUMBACH 2005). Historic records of the yellow-bellied toad ($n = 104$) were visited and surveyed for the presence of the toad and all other amphibian species. Black dots show historic records where the presence of the species was confirmed ($n = 45$). White dots show historic records where the presence of the species could not be confirmed ($n = 61$; it is unlikely that the species was overlooked; CRUICKSHANK et al. 2016). Red dots ($n = 8$) show observations in places where the species was not known to occur in the past (i.e., the species was found in places which had historic records for other species but no records of yellow-bellied toads; toads have either colonized the site or were overlooked in the past).

Schweiz“ (HOTZ & BROGGI 1982). Die Gelbbauchunke gilt gemäß der aktuellen Roten Liste der gefährdeten Amphibien von 2005 als „stark gefährdet“ (IUCN-Kategorie EN; SCHMIDT & ZUMBACH 2005). Dies deshalb, weil seit Mitte der 1980er Jahre 57 % der Populationen erloschen sind; es findet also eine Ausdünnung der Bestände innerhalb des Verbreitungsgebiets statt (Abb. 3; CRUICKSHANK et al. 2016). Wie die seit 2011 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt laufende „Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz“ (WBS; BOCH et al. 2018) zeigt, sind auch die noch verbliebenen Populationen kleiner geworden (Abb. 4). Das Erlöschen von Populationen wird voraussichtlich weitergehen, denn ehemals große Populationen sind klein geworden und kleine Populationen verschwinden (Abb. 4).

SCHMIDT & ZUMBACH (2005) schätzten, dass es zum Zeitpunkt der Publikation der Roten Liste (2005) noch 900 Populationen der Gelbbauchunke in der Schweiz gab (in der Datenbank von info fauna karch sind um die 12.000 Amphibienlaichgewässer für die Schweiz erfasst). Aus manchen Regionen, wie

etwa dem Seeland, großen Teile des Wallis, der Region Genf oder in der Ostschweiz, ist die Art großräumig verschwunden. Der Rückgang der Gelbbauchunke dürfte sich tendenziell noch verstärken, denn die Art ist langlebig und kann deshalb noch lange beobachtet werden, auch wenn sie sich an einem Ort nicht mehr erfolgreich fortpflanzen kann.

Ein großes Problem beim Schutz der Gelbbauchunke ist, dass ihre Lebensräume und insbesondere die Laichgewässer oft nicht einmal als Gewässer, geschweige denn als wertvolle Amphibienlaichgewässer, erkannt werden. Gerade in der ordnungsliebenden Schweiz werden die von der Gelbbauchunke bevorzugten Kleinstgewässer als Unordnung taxiert und oft verfüllt.

Die Unke ist in der Schweiz relativ stark vom Chytridpilz (*Batrachochytrium dendrobatidis*) befallen. Gemäß WOODHAMS et al. (2014) ist die Prävalenz 20 % (95 % Konfidenzintervall: 13,9–27,3 %). Es ist allerdings nicht bekannt, welche Effekte der Chytridpilz unter den in der Schweiz herrschenden Klimabedingungen auf Individuen und Populationen hat.

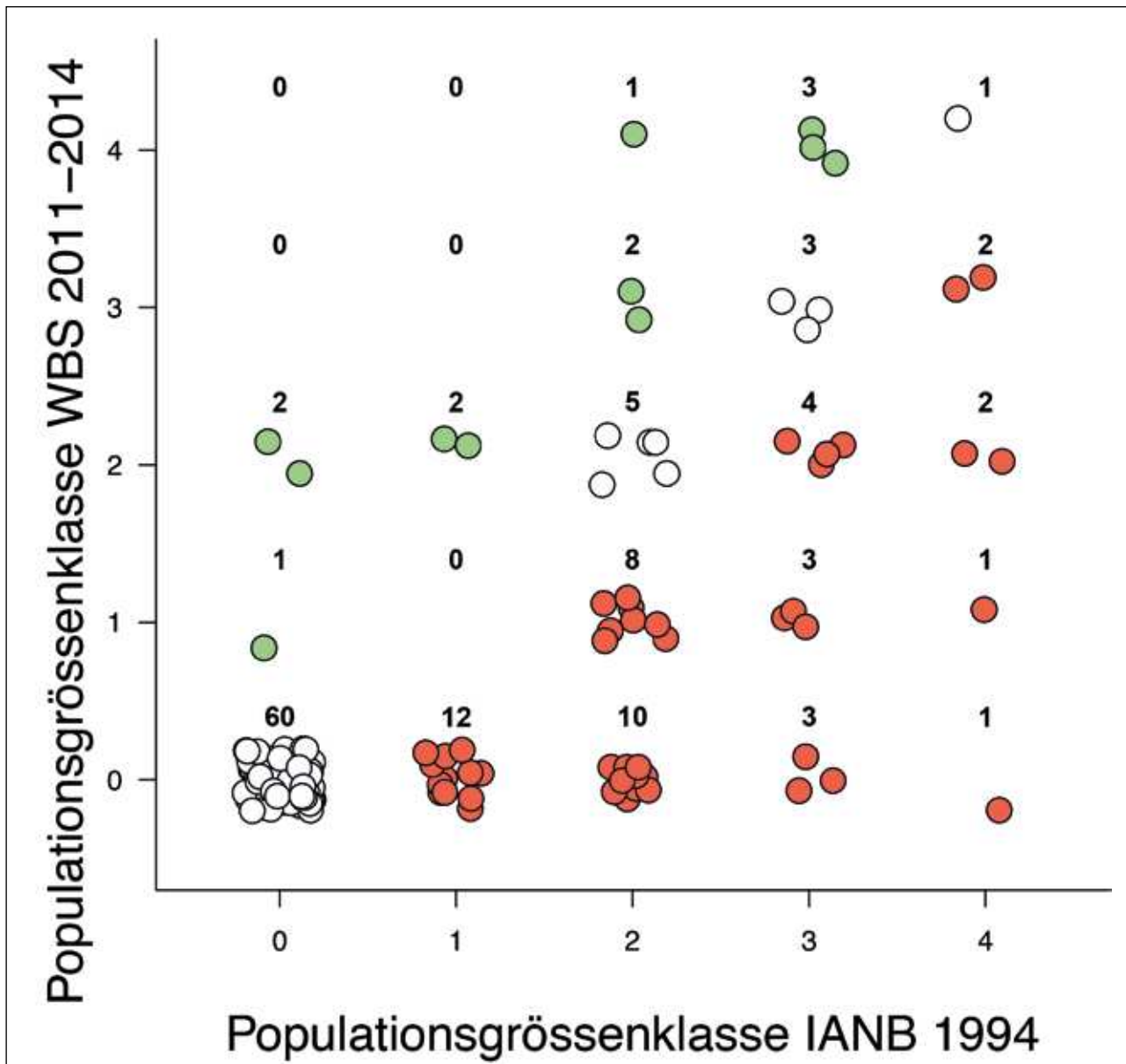


Abb. 4: Veränderung der Populationsgrößenklassen zwischen der Inventarisierung der Bestände in den Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung (IANB) Mitte der 1990er Jahre und der Wieder-Erfassung im Rahmen der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) in den Jahren 2011–2014 (n = 126). Die Größenklassen wurden von GROSSENBACHER (1988) definiert. Eine Null steht für „Art kommt nicht vor“. Die Werte eins bis vier stehen für kleine, mittlere, große und sehr große Populationen (siehe Definition in GROSSENBACHER 1988). Werte auf der Diagonalen (weiße Symbole) zeigen Populationen, deren Größe sich nicht verändert hat. Rote Punkte unterhalb der Diagonalen zeigen Populationen, die kleiner wurden, während grüne Punkte oberhalb der Diagonalen Populationen zeigen, die größer wurden. Obwohl die Punkte für jede Kombination von Größenklassen gestreut wurden, sind nicht immer alle Punkte sichtbar. Die Zahlen oberhalb der Punkte zeigen die Anzahl Populationen pro Kombination von Größenklassen an.

Fig. 4: Change in population size class between the surveys done for the inventory of amphibian breeding sites of national importance in the mid-1990s and the re-surveys done as part of the monitoring program “Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)” in the years 2011–2014 (n = 126). Population size classes were defined by GROSSENBACHER (1988). The values of one to four stand for small, medium, large and very large populations (see definitions in GROSSENBACHER 1988). A value of zero means that the species does not occur at a site. White symbols on the diagonal show populations whose population size class did not change. Red symbols below the diagonal show populations that are now smaller than they used to be in the past. Green symbols above the diagonal show populations that are now larger than they used to be in the past. Some symbols are not visible even though some jittering was used to improve readability. The values above the symbols show the number of cases per combination of old and new population size classes.

Offenbar sind auch invasive Wasserfrösche (*Pelodytes* sp.) eine Bedrohung für die Unke. ROTH et al. (2016) konnten zeigen, dass Unkenpopulationen in Lebensräumen mit Wasserfröschen deutlich kleiner sind als in Lebensräumen ohne Wasserfrösche.

Schutz und Förderung der Gelbbauchunke

Der starke Rückgang der Unke in der Schweiz hat zu zahlreichen Schutzprojekten geführt, die teilweise auch guten Erfolg hatten (KRUMMENACHER 2008,

BARANDUN et al. 2009, LIPPUNER 2014). MERMOD et al. (2009) haben die erfolversprechendsten Maßnahmen in einem Praxismerkblatt zusammengestellt.

Weil dennoch Bedarf bestand, die Grundlagen des Schutzes der Unke und die Vorgehensweise, Methoden, Erfahrung von Schutzprojekten und deren Erfolg zu diskutieren, führte info fauna karch im Dezember 2014 einen Workshop zum Schutz der Gelbbauchunke durch. Die wichtigsten Erkenntnisse seien hier zusammengefasst.

Lebensraum

MARIO LIPPUNER stellte eine Lebensraumanalyse vor. In den Modellen traten Habitateigenschaften hervor, die den Bedingungen in einer Flussaue entsprechen: (1) Regelmäßiges Austrocknen und gute Besonnung sind wichtige Eigenschaften von Fortpflanzungsgewässern (geringe bis keine Prädation, schnelles Wachstum der Larven bei hoher Wassertemperatur). Ein schllickig-schlammiger Boden ist ebenfalls von Vorteil. (2) Teichkomplexe sind gegenüber Einzelweihern vorteilhaft. (3) Eine möglichst geringe Distanz zu Gehölzen (Wald, Hecken) wirkt sich positiv aus. (4) Aufenthaltsgewässer für die Adulttiere dürfen durchaus schattig sein und über einen längeren Zeitraum Wasser führen. In Gebieten mit Seefröschen sollten permanente große Weiher vermieden werden, da Konkurrenz und/oder Prädation durch die Seefrösche wahrscheinlich ist.

Ausbreitung und Vernetzung

Viele im Workshop vorgestellte Projekte beklagten eine geringe Kolonisierungsrate der neu erstellten Gewässer. Besiedlungen traten mehrheitlich in einem Umkreis von 200–300 m einer bestehenden Population auf. Unter günstigen Bedingungen (siehe unten) waren auch Besiedlungen über längere Distanzen möglich. Die Gelbbauchunke darf generell wohl eher als schlechter Wanderer betrachtet werden, und eine kleinräumige Vernetzung ist elementar (siehe dazu aber auch CAYUELA et al. 2016b, welche zeigen, dass die Lebensraumstabilität das Ausbreitungsverhalten der Unke bestimmt). Über größere Distanzen finden Besiedlungen wohl nur statt, wenn eine große Quellpopulation mit starkem Abwanderungsdruck in der Nähe liegt oder andere, uns bisher unbekannte Faktoren sehr günstig sind; daher sollte eine Förderung wenn möglich so ausgelegt sein, dass zuerst die vorhandenen Bestände gestärkt werden, damit diese als Quellpopulationen dienen können, und anschließend sind im Umkreis von 200–500 m neue Gewässer anzulegen.

Da die Adulttiere relativ austrocknungsgefährdet und möglicherweise hitzeempfindlich sind, können im Idealfall wasserführende Entwässerungsgräben wie eine Kette von Fortpflanzungsgewässern als lineare Elemente für eine Vernetzung genutzt werden. Dies ermöglicht einerseits ein höheres Überleben der Migranten, da sie nicht



Abb. 5: Eine Plastikwanne, welche von der Gelbbauchunke als Laichgewässer benutzt wird.

Fig. 5: A plastic tub which is used by the yellow-bellied toad for reproduction.

austrocknen, und kann andererseits die Wanderrichtung lenken, so dass die Tiere nicht in die Landschaft hinaus wandern und dort keinen geeigneten Lebensraum antreffen. Eine Aufwertung der Gräben durch Ausweitungen, Aufstau o. Ä. wäre eine ideale Ergänzungsmaßnahme, die wenig Platz erfordert, kostengünstig ist und in kurzen Abständen Fortpflanzungsgewässer schafft.

Eine weitere Möglichkeit zur Unkenvernetzung bieten natürlich Fließgewässerrenaturierungen. Im Abstand von 200 m sollten entlang von Fließgewässern bei einer Aufwertung Tümpelgruppen außerhalb des normalen Hochwasser- und Überschwemmungsbereichs angelegt werden, die als jährlich austrocknende Laichgewässer der Gelbbauchunke als fischfreie Fortpflanzungstümpel dienen können.

Von der Ansiedlung von Unken wird deshalb von info fauna karch abgeraten, bzw. sie ist ohne Bewilligung auch nicht legal. Die Erfahrung der am Workshop teilnehmenden Personen zeigt, dass der Erfolg oft ausbleibt. Die Entnahme von Larven kann zudem zu einer Schwächung der Quellpopulationen führen; dies ist auf jeden Fall zu vermeiden. Außerdem besteht wie stets beim Transport von Tieren die Gefahr der Verbreitung von Krankheitserregern wie Chytridpilzen, Ranaviren oder weiteren, noch unbekannten Pathogenen. Die Zucht in Gefangenschaft birgt die allgemein in der Naturschutzbio logie bekannten Risiken von erhöhter Krankheitsübertragung und geringer genetischer Variabilität.

Anlage neuer Gewässer

Zur Förderung der Gelbbauchunke ist der Bau neuer Gewässer unerlässlich. Wie die neuen Gewässer gebaut werden, ist für die Unke nebensächlich – sie akzeptiert nebst natürlich abgedichteten Gewässern (Karrenspuren, Tümpel auf staunassem Untergrund) problemlos auch Beton- oder Plastikwannen (Abb. 5), wobei Betonwannen möglicherweise etwas besser funktionieren als

Plastikwannen. Die Dimension eines Fortpflanzungsgewässers hängt stark vom Ort und von den vorhandenen Wasserstandsschwankungen ab – in Gegenden mit viel Niederschlag dürfen die Gewässer durchaus sehr klein sein (z. B. 1 m × 1 m, 30 cm tief). In Gegenden mit wenig Niederschlag sollten die Gewässer größer und etwas tiefer gestaltet werden, da sie sonst vorzeitig austrocknen. Wichtig ist eine gute Besonnung (= starke Erwärmung) und das jährliche Austrocknen, dem auch künstlich nachgeholfen werden darf (z. B. durch einen Grundablass, Leeren von Becken etc.). Eine gute Alternative ist es, die Tümpel alle 2–3 Jahre grundlegend umzugestalten. Die Gewässer sollten idealerweise von April bis August durchgehend Wasser führen und im Winterhalbjahr trocken liegen bzw. umgestaltet werden. Die minimale Wasserführungsdauer beträgt 6 Wochen am Stück. Idealerweise werden mehrere verschiedene Gewässer angelegt, da die Unke die Gelege auf verschiedene Gewässer verteilt (Risikoverteilung) und dies die Chance erhöht, dass zumindest ein Gewässer sich als erfolgreich für die Reproduktion erweist. Ein hoher Nährstoffgehalt scheint die Larven nicht zu beeinträchtigen; das Wachstum von hohen Mengen von Phytoplankton dient den Filtrierern sogar als Futter und beschleunigt ihr Wachstum. Probleme, wie sie in permanenten Gewässern mit dem Auftreten von Faulschlamm durch starkes Algenwachstum auftreten, sind in Unkengewässern aufgrund der temporären Wasserführung und der geringen Tiefe praktisch ausgeschlossen.

Nach Möglichkeit werden in unmittelbarer Umgebung der Fortpflanzungsgewässer auch Aufenthaltsgewässer angelegt, die durchaus permanent Wasser führen dürfen und etwas schattiger sind; in Gegenden mit Seefrosch-Vorkommen oder bei begrenztem Platz für die Maßnahmen ist von Aufenthaltsgewässern abzusehen, und es sind anderweitig kühle, feuchte Aufenthaltsmöglichkeiten (z. B. Asthaufen, Steinstrukturen ohne direkte Sonneneinstrahlung) für die adulten Unken zu schaffen.

Die Nähe zum Wald scheint für die Lage von Unkengewässern ideal zu sein, denn der Wald bietet genügend Landlebensraum und kühle Rückzugsgebiete für die Adulttiere während Hitzeperioden. Ideal wäre, wenn bei Holzerarbeiten (Holzschlag) auf geeigneten Böden standardmäßig ein gewisser Prozentsatz der Rückegassen wasserführend angelegt werden. In der Landwirtschaftsfläche scheint Wiesland als Landlebensraum z. T. ebenfalls zu funktionieren, da Gewässer in Weiden auch Populationen beherbergen können (idealerweise sind Gebüsche vorhanden). Ob Ackerland für die Unke ebenso geeignet ist wie für die Kreuzkröte, ist unbekannt.

Da Unkengewässer eher kleinflächig sind, ist im Verhältnis zu den Baukosten der Planungsaufwand oft immens. Daher brauchen wohl gerade regionale Unkenförderprojekte einen langen Atem: Zu Beginn müssen Beziehungen zu Landwirten und Förstern aufgebaut werden, um ein paar erste „Beispielgewässer“ anlegen zu können. Wenn die Nachbarn dann sehen können, dass wirklich nur Tümpel und keine großflächigen Weiher ge-

baut werden, steigt die Akzeptanz schließlich merklich an, und Landwirte bzw. Förster kommen möglicherweise sogar von sich aus mit Standortvorschlägen für weitere Tümpel.

Pflege

Der Pflegeaufwand ist im Verhältnis zur Gewässergröße enorm. In den meisten Projekten mit natürlichen Gewässern wurde die Wasserfläche sehr schnell von hoher Vegetation überwuchert; die regelmäßige und gründliche Pflege bzw. Neugestaltung dieser Kleingewässer ist also elementar und sollte bereits vor dem Bau der Gewässer geplant werden.

Im Fall von natürlichen Gewässern im Weideland ist das regelmäßige Ausmähen im Herbst, bei nährstoffreichen Böden allenfalls kombiniert mit einem Frühlahrschnitt, jährlich zwingend (während der Aktivitätsperiode der Gelbbauchunken mit Balkenmäher, Schnitthöhe 12 cm). Die Gewässer verlanden sonst zu stark oder die aufkommende Vegetation behindert die Wanderung der Unken zum oder zwischen den Gewässern und führt zu einer starken Beschattung, so dass die Gewässer für die Larven nicht mehr optimal sind. Allenfalls ist Beweidung eine Alternative, wobei Erfahrungen mit der Beweidungsintensität erst noch gesammelt werden müssen. Der Schnitt oder die Beweidung ersetzt nicht die regelmäßigen maschinellen Einsätze zur Neugestaltung der Tümpel, kann aber den Maßnahmenrhythmus erheblich reduzieren. In Transsylvanien (Rumänien) sind individuenstarke Gelbbauchunkenpopulationen auf Viehweiden (Schafe, Ziegen, Rinder, Wasserbüffel, Pferde, ...) anzutreffen. Die Beweidungsintensität variiert zeitlich stark und kann zu gewissen Zeiten sehr intensiv sein.

Das Problem mit dem starken und schnellen Zuwachsen der Unkentümpel stellt sich auch im Wald. Etwas weniger dramatisch scheint die Situation, wenn die Tümpel nicht direkt im Wald, sondern entlang von Bewirtschaftungswegen gebaut werden; möglicherweise ist die Wüchsigkeit entlang verdichteter Forststraßen geringer. Ein regelmäßiger Baggereinsatz zum erneuten Ausbaggern der Gewässer rund alle zwei Jahre oder ein Befahren mit Raupenfahrzeugen scheint unabdingbar. Idealerweise kann dies vom Förster während der routinemäßigen Waldarbeiten vorgenommen werden. Die Lage entlang von Bewirtschaftungsstraßen vereinfacht natürlich solche Pflegeeinsätze. Wasserführende Fahrspuren legt man aber eher abseits der Publikumsströme an, da frisch angelegte Gewässer oft mit unsorgfältigem Waldbau gleichgesetzt werden.

Da bei künstlich abgedichteten Gewässern, insbesondere Wannen, die Kapillarkräfte weniger wirken und keine Versickerung stattfindet und eine Austrocknung damit unwahrscheinlicher wird, ist dort ein regelmäßiges Entleeren oder Ausräumen unabdingbar. Weil bei steilwandigen Wannen außerdem die Gefahr des Ertrinkens auch von Kleinsäugetieren (z. B. Igel) oder Reptilien besteht, sollte bei der Pflege auch stets darauf geach-

tet werden, dass ein flacher Ausstieg oder eine Ausstiegshilfe vorhanden ist. Künstliche Wannen sind an sich bereits umstritten als Naturschutzmaßnahme; ertrunkene Kleinsäuger würden das Image noch weiter schädigen.

Die Pflegemaßnahmen eines Unkenlebensraums beschränken sich natürlich nicht nur auf die Gewässer, auch der Landlebensraum spielt eine wichtige Rolle. Es sollten stets feuchte und kühle Versteckmöglichkeiten vorhanden sein. Zudem sollte die Gewässerumgebung nicht zu üppig zuwachsen, da für die Unke dichte Vegetation vermutlich schwieriger zu überwinden ist als etwas offenere Flächen.

Als Fazit lässt sich sagen, dass man nicht nur Schwarz sehen sollte: Zwar ist die Unke eine gefährdete Art, aber bei ihr gilt dasselbe wie bei anderen Amphibienarten: Wenn man die richtigen Maßnahmen ergreift, so reagiert die Art mit einem raschen und starken Populationswachstum.

Danksagung

Die Wirkungskontrolle Biotopschutz erfolgt im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Wir danken den Gutachtern und Herausgebern für ihre hilfreichen Kommentare zum Manuskript und THIERRY BOHNENSTENGEL für die Karten.

Literatur

- BARANDUN, J. (1990): Reproduction of yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat. – *Amphibia-Reptilia*, **11**: 277–284.
- BARANDUN, J. (2007): Geburtshelferkröten (*Alytes obstetricans*) und Gelbbauchunken (*Bombina variegata*) in Fließgewässern. – *Zeitschrift für Feldherpetologie*, **14**: 25–38.
- BARANDUN, J. & H.-U. REYER (1997): Reproductive ecology of *Bombina variegata*: characterization of spawning ponds. – *Amphibia-Reptilia*, **18**: 143–154.
- BARANDUN, J., H.-U. REYER & B. ANHOLT (1997): Reproductive ecology of *Bombina variegata*: aspects of life history. – *Amphibia-Reptilia*, **18**: 347–355.
- BARANDUN, J., J. KÜHNIS & R. DIETSCH (2009): Kunstgewässer zur Förderung von Gelbbauchunken – ein Pilotversuch. – Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, **34**: 73–78.
- BOCH, S., C. GINZLER, B. R. SCHMIDT, A. BEDOLLA, K. ECKER, U. GRAF, H. KÜCHLER, M. KÜCHLER, R. HOLDEREGGER & A. BERGAMINI (2018): Wirkt der Schutz von Biotopen? Ein Programm zum Monitoring der Biotope von nationaler Bedeutung in der Schweiz. – *Anliegen Natur*, **40**: 39–48.
- BONAPARTE, C. L. J. L. (1838): Iconographia della Fauna Italica per le Quattro Classi degli Animali Vertebrati. Tomo II. Amphibi. Fascicolo 23. – Roma: Salviucci, 382 S.
- BRANDT, H. (2015): Dispersal in a metapopulation of the yellow-bellied toad: does conservation action work? – Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Zürich, Zürich. 50 pp.
- CAYUELA, H., J. LAMBREY, J.-P. VACHER & C. MIAUD (2015): Highlighting the effects of land-use change on a threatened amphibian in a human-dominated landscape. – *Population Ecology*, **57**: 433–443.
- CAYUELA, H., D. ARSOVSKI, J.-M. THIRION, E. BONNAIRE, J. PICHENOT, S. BOITAUD, A.-L. BRISON, C. MIAUD, P. JOLY & A. BESNARD (2016a): Contrasting patterns of environmental fluctuation contribute to divergent life histories among amphibian populations. – *Ecology*, **97**: 980–991.
- CAYUELA, H., L. BOUALIT, D. ARSOVSKI, E. BONNAIRE, J. PICHENOT, A. BELLEC, C. MIAUD, J.-P. LÉNA, P. JOLY & A. BESNARD (2016b): Does habitat unpredictability promote the evolution of a colonizer syndrome in amphibian metapopulations? – *Ecology*, **97**: 2658–2670.
- CAYUELA, H., S. S. CRUICKSHANK, H. BRANDT, A. OZGUL & B. R. SCHMIDT (2019): Habitat-driven life history variation in an amphibian metapopulation. – *Oikos*, **128**: 1265–1276.
- CRUICKSHANK, S. S., OZGUL, A., ZUMBACH, S. & B. R. SCHMIDT (2016): Quantifying population declines based on presence-only records for red-list assessments. – *Conservation Biology*, **30**: 1112–1121.
- CRUICKSHANK, S. S. & B. R. SCHMIDT (2017): Error rates and variation between observers are reduced with the use of photographic matching software for capture-recapture studies. – *Amphibia-Reptilia*, **38**: 315–325.
- GESNER, C. (1583): *Thierbuch: Von den vierfüßigen irdischen Thieren so sich meerend durch die Eier*. – Zürich.
- GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. – *Documenta Faunistica Helvetiae*, **7**: 1–207.
- GROSSENBACHER, K. (1996): Verbreitung und Status der Gelbbauchunke (*Bombina variegata* L.) in der Schweiz. – *Naturschutzreport*, **11**: 198–204.
- HOTZ, H. & M. F. BROGGI (1982): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien der Schweiz. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel. 112 S.
- KRUMMENACHER, E. (2008): Förderungsmassnahmen für Gelbbauchunken. – Milan, **2008**: 12–15.
- LINNAEUS, C. (1758): *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata. Tomus I. – Laurentius Salvius, Stockholm, 4 + 824 pp.
- LIPPUNER, M. (2014): Auf Vielfalt angewiesen. – *Ornis*, **14**: 35–37.
- MERMOD, M., S. ZUMBACH, A. BORGULA, E. KRUMMENACHER, B. LÜSCHER, J. PELLET & B. SCHMIDT (2011): *Praxismerkblatt Artenschutz Gelbbauchunke Bombina variegata*. – available at www.karch.ch.
- MERTENS, R. & L. MÜLLER (1928): Liste der Amphibien und Reptilien Europas. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, Frankfurt am Main, **41**: 1–62.
- MEYER, A., S. ZUMBACH, B. R. SCHMIDT & J.-C. MONNEY (2009): Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden – Amphibien und Reptilien der Schweiz. – Haupt-Verlag, Bern, 336 pp.
- ROTH, T., BÜHLER, C. & V. AMRHEIN (2016): Estimating effects of species interactions on populations of endangered species. – *American Naturalist*, **187**: 457–467.
- SCHMIDT, B. R. & S. ZUMBACH (2005): Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. – BUWAL Reihe Vollzug Umwelt, Bern, 50 pp.
- WOODHAMS, D. C., H. BRANDT, S. BAUMGARTNER, J. KIELGAST, E. KÜPFER, U. TOBLER, L. R. DAVIS, B. R. SCHMIDT, C. BEL, S. HODEL, R. KNIGHT & V. MCKENZIE (2014): Interacting Symbionts and Immunity in the Amphibian Skin Mucosome Predict Disease Risk and Probiotic Effectiveness. – *PLoS ONE*, **9**: e96375. doi:10.1371/journal.pone.0096375.